

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

2 560 365

(11) N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

84 03333

(21) N° d'enregistrement national :

(51) Int Cl<sup>4</sup> : F 25 D 21/08.

(12)

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 24 février 1984.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la demande : BOPI « Brevets » n° 35 du 30 août 1985.

(60) Références à d'autres documents nationaux appartenus :

(71) Demandeur(s) : CHAUDRONNERIE FROID INDUSTRIEL SA — FR.

(72) Inventeur(s) : Michel Berger.

(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire(s) : Jacques Chanet.

(54) Procédé de dégivrage et enceinte frigorifique permettant la mise en œuvre du procédé.

(57) La présente invention est du domaine des appareils frigorifiques pour la conservation des denrées alimentaires, notamment pâtisseries, et a plus précisément pour objet un procédé de dégivrage.

Selon l'invention un procédé de dégivrage d'un échangeur frigorifique, disposé dans une enceinte frigorifique mettant en œuvre des moyens de chauffage dudit échangeur et des moyens de réception et d'évacuation de l'eau de dégivrage, est principalement caractérisé par la suite des opérations consistant à :

1° Isoler l'espace 2 entourant l'échangeur 21 de l'espace intérieur 3 de l'enceinte.

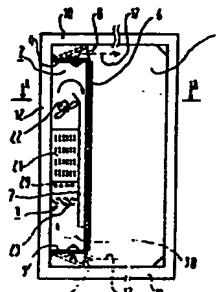
2° Provoquer le dégivrage de l'échangeur par réchauffage.

3° Simultanément ou successivement recueillir et évacuer l'eau de dégivrage.

4° Cesser de réchauffer l'échangeur, et l'opération de dégivrage étant terminée, attendre qu'un seuil de froid soit atteint par l'échangeur.

5° Remettre en relation l'espace entourant l'échangeur avec l'espace intérieur de l'enceinte, et ceci dans le but principal d'éviter un recristallisation en retour de l'eau sur les denrées.

Applications à tous appareils frigorifiques.



FR 2 560 365 - A1

D

La présente invention est du domaine de la conservation par le froid de denrées telles que denrées alimentaires, notamment pâtisseries, et elle a plus précisément pour objet un procédé de dégivrage et une organisation de l'enceinte frigorifique permettant la mise en œuvre du procédé.

On connaît des enceintes frigorifiques destinées à la surgélation et la conservation à l'état congelé de denrées alimentaires, comportant deux compartiments séparés par une cloison pourvue d'orifice de communication, l'un des compartiments étant destiné à l'opération de surgélation proprement dite, l'autre, de plus grande dimension, étant destiné à la conservation ; les orifices de communication peuvent être équipés de ventilateurs pour faire passer l'air très froid (- 35°C environ) du compartiment de surgélation au compartiment de conservation maintenu de cette façon vers environ - 20°C ; il est habituel d'équiper le compartiment de conservation de ventilateurs de façon à homogénéiser la température à l'intérieur. Les calories sont échangées au moyen d'un échangeur frigorifique d'un ensemble de réfrigération-dégivrage disposé dans le compartiment de surgélation. Il est bien connu que de l'humidité des denrées est transférée sur la paroi froide qui constitue l'échangeur, sur laquelle elle forme une couche de glace, ou givre, ce qui a pour effet d'abaisser le coefficient d'échange de l'échangeur. Pour pallier cet inconvénient, on procède périodiquement à un dégivrage par réchauffage de la surface d'échange entraînant la fusion de la glace ; le réchauffage est opéré par exemple par des résistances électriques disposées au-dessous de l'échangeur. L'inconvénient manifeste de cette façon de faire réside dans le fait que durant le dégivrage, les denrées contenues dans l'enceinte et notamment celles contenues dans le compartiment de surgélation deviennent des parois froides par rapport à la glace en fusion ; le transfert d'humidité s'opère alors en sens inverse et de l'eau vient se cristalliser sur les denrées.

Un but de la présente invention est précisément d'éviter cette recristallisation en retour, de l'eau sur les denrées ; il s'agit là du but principal mais on comprendra que d'autres avantages intéressants sont 5 apportés par l'invention, par exemple : ramener de 5 à 1 environ la puissance électrique de dégivrage, concomitamment raccourcir d'environ de 5 à 1 le temps nécessaire au dégivrage et finalement d'améliorer grâce au maintien d'une température constante, d'une façon tout à fait appréciable 10 la qualité des produits.

Selon la présente invention, un procédé de dégivrage d'un échangeur frigorifique disposé dans une enceinte frigorifique, ledit procédé mettant en œuvre des moyens de chauffage dudit échangeur et des moyens 15 de réception et d'évacuation de l'eau de dégivrage est caractérisé d'une manière générale par la suite des opérations consistant à :

- 1°) isoler l'espace entourant l'échangeur, de l'espace intérieur de l'enceinte,
- 20 2°) provoquer le dégivrage de l'échangeur par réchauffage,
- 3°) simultanément ou successivement recueillir et évacuer l'eau de dégivrage,
- 4°) cesser de réchauffer l'échangeur, et l'opération de dégivrage étant terminée, attendre qu'un seuil de froid soit 25 atteint par l'échangeur,
- 5°) remettre en relation l'espace entourant l'échangeur avec l'espace intérieur de l'enceinte.

Il résulte de ce procédé que l'espace environnant l'échangeur est isolé de l'espace intérieur de l'enceinte contenant les denrées durant la période de dégivrage pendant laquelle son atmosphère est particulièrement humide, cet espace entourant l'échangeur, relativement petit et exclu de la présence des denrées, ne comportant qu'une très faible inertie thermique ; ce procédé 35 a pour effets directs les avantages cités plus haut.

Toujours selon l'invention une enceinte frigorifique destinée à la congélation, la surgéla-

tion ou la conservation de denrées humides comportant un ensemble de réfrigération-dégivrage constitué d'un échangeur frigorifique, de moyens de ventilation pour forcer l'air contenu dans l'enceinte à passer au contact de l'échangeur, 5 de moyens de chauffage de l'échangeur pour dégivrer périodiquement ce dernier et de moyens de réception et d'évacuation de l'eau de dégivrage, ladite enceinte étant en outre destinée à permettre la mise en oeuvre d'un procédé précité est caractérisée d'une manière générale en ce que ledit 10 ensemble de réfrigération-dégivrage est logé dans un compartiment lui-même logé dans ladite enceinte, le caisson comportant deux volets disposés dans des situations opposées par rapport aux dits moyens de ventilation, les volets étant pourvus de moyens de commande d'ouverture, ou inversement, 15 de fermeture, pour mettre en communication l'intérieur dudit compartiment avec l'intérieur de ladite enceinte, ou inversement, fermer cette communication ; il résulte de cette disposition que lors du dégivrage, lesdits volets étant fermés, seul l'air contenu dans le caisson est soumis à réchauffage, et que l'humidité résultant du réchauffage de 20 l'échangeur n'est pas transmise à l'air de l'enceinte entourant le caisson.

Toujours selon l'invention une enceinte frigorifique dans laquelle ledit échangeur a la 25 forme d'un faisceau tubulaire monté entre des plaques formant châssis pour le faisceau et couloir de circulation de l'air au contact du faisceau, lesdits moyens de ventilation étant disposés à l'une des extrémités du couloir, l'ensemble de réfrigération-dégivrage étant adossé et fixé à l'une des 30 parois de l'enceinte est en outre caractérisée par le fait qu'une paroi dudit compartiment est séparée d'une plaque-châssis d'une distance suffisante pour permettre un passage en circuit de l'air à l'intérieur dudit compartiment pendant les opérations de dégivrage. De préférence, ledit 35 compartiment et suivant une forme particulière de réalisation contenant l'ensemble de réfrigération-dégivrage, est délimité à l'intérieur de l'enceinte par une cloison isolan-

te s'étendant sur toute la profondeur de l'enceinte, et sur seulement une partie de la hauteur de cette dernière, des espacements étant ménagés entre la profondeur de l'enceinte, mais sur seulement une partie de la hauteur de cette dernière, des espacements étant ménagés entre les bords supérieur et inférieur de la cloison, et respectivement les parois supérieure et inférieure de l'enceinte ; toujours selon cette forme de réalisation le compartiment est en outre délimité, pendant l'opération de dégivrage, par un couple de plaques ayant une structure analogue à celle de la cloison, articulées sur une paroi de ladite enceinte pour venir obturer, ou inversement, ouvrir lesdits espacements, lesdites plaques constituant lesdits volets.

De préférence encore la paroi d'enceinte sur laquelle sont articulés lesdits volets est la paroi à laquelle est fixée l'ensemble réfrigération-dégivrage et lesdits volets sont, lorsqu'ils sont fermés, approximativement horizontaux et en appui sur les bords de la cloison.

De préférence encore les moyens de commande des volets incorporent un fléau à arbre médian rotatif, chaque extrémité du fléau étant reliée par une tige à un volet ; l'arbre du fléau passe à travers une paroi de l'enceinte pour être, depuis l'extérieur, manoeuvré en rotation dans un sens ou dans l'autre pour provoquer l'ouverture ou la fermeture des volets ; de préférence encore, des moyens de manoeuvre de l'arbre sont constitués par un bras dont une extrémité est couplée à l'arbre, et dont l'autre extrémité est articulée à la tige d'un vérin ; de préférence enfin le vérin est du type dite "électrique".

La présente invention sera mieux comprise et des détails en relevant apparaîtront à la description qui va être faite d'une forme particulière de réalisation d'un engin de dégivrage mettant en œuvre le procédé de l'invention, en relation avec les figures de la planche unique annexée dans laquelle. :

- la fig.1 est une coupe schéma-

tique d'une enceinte frigorifique conforme à l'invention, par un plan vertical médian,

- la fig.2 est une coupe de la même par un plan horizontal suivant AA de la figure précédente, et

- la fig.3 est une illustration schématique d'un mécanisme de manœuvre des volets.

Sur la fig.1, un ensemble de réfrigération-dégivrage 1 constitué d'un échangeur 21, de moyens de ventilation 22 et de moyens 23 de réception et d'évacuation de l'eau de dégivrage, ledit ensemble comprenant en outre une plaque-châssis 7, est logé dans un compartiment 2, lui-même logé dans une enceinte frigorifique 3. Le compartiment 2 est séparé de l'espace intérieur de l'enceinte d'une part par une cloison isolante 6 s'étendant sur toute la profondeur de l'enceinte et par un couple de plaques 4,5 articulé sur une paroi 12 de l'enceinte ; des espacements 8 et 9 séparent les bords supérieur et inférieur de la cloison 6 des parois supérieur 10 et inférieur 11 de l'enceinte de façon à permettre le pivotement des volets depuis une position de fermeture dans laquelle ils s'appuient sur les bords de la plaque 6 jusqu'à une position d'ouverture (tirets de la fig.1) et vice versa.

Sur la fig.2, il apparaît bien que la cloison 6 s'étend depuis une paroi avant 26 jusqu'à une paroi arrière 27 de l'enceinte sur toute la profondeur de cette dernière ; il apparaît encore sur cette figure que les moyens de ventilation 22 sont constitués par quatre ventilateurs disposés sur toute la longueur de l'échangeur 21.

On va maintenant expliquer le fonctionnement de cette installation. Pendant la période de fonctionnement normal de l'enceinte, c'est-à-dire soit en surgélation, soit en congélation, les volets 4 et 5 sont ouverts (positions en tirets) ; l'air de l'enceinte est alors pulsé de façon ascendante par les ventilateurs 22 et son circuit s'établit entre l'espace intérieur de l'enceinte

d'une part et le couloir formé par la plaque-châssis 7 et la paroi 12 de l'enceinte d'autre part ; ce circuit est matérialisé par la flèche en tirets 17.

Pendant la phase de surgélation  
5 dont la durée est programmable, on fera fonctionner les quatre ventilateurs tandis que pendant la phase de conservation, on pourra n'en faire fonctionner que deux, ou encore utiliser des vitesses différentes des ventilateurs pour chacune de ces deux phases.

10 Pour effectuer l'opération de dégivrage de l'échangeur 21, on commencera par refermer les volets 4 et 5 puis simultanément on arrêtera le refroidissement de l'échangeur et on procèdera à son réchauffage par exemple au moyen de résistances 29 (on pourrait encore  
15 inverser le circuit frigorigène comme cela est bien connu pour effectuer la condensation dans l'échangeur et provoquer ainsi son réchauffement). La glace formée sur l'échangeur fond et s'écoule d'abord sur les moyens de réception qui sont par exemple des gouttières alternées 23, puis est  
20 évacuée à l'extérieur de l'enceinte. On remarque que pendant l'opération de dégivrage un nouveau circuit d'air s'établit à savoir qu'au lieu de passer dans l'enceinte, l'air pulsé passe entre la plaque-châssis 7 et la cloison isolante 6 (flèche en trait plein 30), la distance entre la plaque 7 et  
25 la cloison 6 étant suffisante pour permettre un passage forcé mais suffisant de l'air pulsé. Lorsque cette opération de dégivrage est estimée terminée (durée préterminée), on remet alors en fonctionnement normal l'échangeur et on attend que la température de l'air du compartiment 2 soit  
30 sensiblement égale à celle de l'air de l'enceinte 3. On peut alors ouvrir à nouveau les volets puis rétablir le circuit d'air selon les flèches 17.

Sur les fig.2 et 3, il apparaît que les volets 4 et 5 sont reliés par des tiges 15,16 à un fléau 13 relié à un arbre rotatif 14 passant à travers la paroi 26 de l'enceinte ; l'extrémité de l'arbre 14 est reliée à un bras 18 dont l'autre extrémité est articulée à

la tige 19 d'un vérin électrique 31.

Une armoire 32 disposée sur la paroi antérieure de l'enceinte incorpore des moyens électro-mécaniques et/ou électroniques de commande des différentes fonctions, à savoir : mise en marche, dégivrage manuel ou automatique, durée des phases de surgélation, de conservation, de dégivrage et températures de consigne.

Bien que l'on ait décrit et représenté une forme particulière de réalisation de l'invention, il doit être compris que la portée de cette dernière n'est pas limitée à cette forme mais qu'elle s'étend à toute enceinte frigorifique, industrielle ou ménagère, communiquant ou non avec une autre enceinte, comportant les caractéristiques générales énoncées plus haut.

R E V E N D I C A T I O N S

1.- Procédé de dégivrage d'un échangeur frigorifique disposé dans une enceinte frigorifique, ledit procédé mettant en oeuvre des moyens de chauffage dudit échangeur et des moyens de réception et d'évacuation de l'eau de dégivrage, caractérisé :

5 par la suite des opérations consistant à :

1°) isoler l'espace entourant l'échangeur de l'espace intérieur de l'enceinte ;

10 2°) provoquer le dégivrage de l'échangeur par réchauffage ;

3°) simultanément ou successivement recueillir et évacuer l'eau de dégivrage ;

15 4°) cesser de réchauffer l'échangeur, et l'opération de dégivrage étant terminée, attendre qu'un seuil de froid soit atteint par l'échangeur ;

5°) remettre en relation l'espace entourant l'échangeur avec l'espace intérieur de l'enceinte ;

20 2.- Enceinte frigorifique destinée à la congélation, la surgélation ou la conservation de denrées humides comportant un ensemble de réfrigération-dégivrage constitué d'un échangeur frigorifique, de moyens de ventilation pour forcer l'air contenu dans l'enceinte à passer au contact de l'échangeur, de moyens de chauffage de l'échangeur pour dégivrer périodiquement ce dernier et de moyens de réception et d'évacuation de l'eau de dégivrage, ladite enceinte étant en outre destinée à permettre la mise en oeuvre d'un procédé conforme à la revendication 1, caractérisée :

25 30 35 en ce que ledit ensemble de réfrigération-dégivrage (1) est logé dans un compartiment (2) lui-même logé dans ladite enceinte (3), le caisson comportant deux volets (4,5) disposés dans des situations opposées par rapport aux dits moyens de ventila-

tion (22), les volets étant pourvus de moyens de commande d'ouverture, ou inversement, de fermeture, pour mettre en communication l'intérieur dudit compartiment avec l'intérieur de ladite enceinte, ou inversement, fermer cette communication,

5

d'où il résulte que lors du dégivrage, lesdits volets étant fermés, seul l'air contenu dans le caisson est soumis à réchauffage, et que l'humidité résultant du réchauffage de l'échangeur n'est pas transmise à l'air de l'enceinte entourant le caisson ;

10

15

20

25

3.- Enceinte frigorifique dans laquelle ledit échangeur a la forme d'un faisceau tubulaire monté entre des plaques formant châssis pour le faisceau et couloir de circulation de l'air au contact du faisceau, lesdits moyens de ventilation étant disposés à l'une des extrémités du couloir, l'ensemble de réfrigération/dégivrage étant adossé et fixé à l'une des parois de l'enceinte, caractérisé :

en ce qu'une paroi (6) dudit compartiment est séparée d'une plaque-châssis (7) d'une distance (25) suffisante pour permettre un passage en circuit de l'air à l'intérieur dudit compartiment pendant les opérations de dégivrage ;

4.- Enceinte selon la revendication 3, caractérisée :

30

35

en ce que ledit compartiment est délimité à l'intérieur de l'enceinte :

- par une cloison isolante (6) s'étendant sur toute la profondeur de l'enceinte, mais sur seulement une partie de la hauteur de cette dernière, des espacements (8,9) étant ménagés entre ses bords supérieur et inférieur, et respectivement les parois supérieure (10) et inférieure (11) de l'enceinte,

- par un couple (4,5) de plaques ayant une structure analogue à celle de la cloison, articulées sur une paroi

(12) de ladite enceinte pour venir obturer, ou inversement, ouvrir lesdits espacements, lesdites plaques constituant les dits volets ;

5 5.- Enceinte selon la revendication 4, caractérisé :

en ce que la paroi d'enceinte sur laquelle sont articulés lesdits volets est la paroi (12) à laquelle est fixée l'ensemble réfrigération dégivrage, et

10

en ce que lesdits volets (4,5) sont lorsqu'ils sont fermés, approximativement horizontaux et en appui sur les bords de la cloison ;

6.- Enceinte selon la revendication 5, caractérisé :

15

en ce que les moyens de commande des volets incorporant un fléau (13) à arbre (14) médian rotatif, chaque extrémité du fléau étant reliée par une tige (15,16) à un volet ;

20

7.- Enceinte selon la revendication 6, caractérisée :

en ce que l'arbre du fléau passe à travers une paroi (26) de l'enceinte pour être, depuis l'extérieur, manoeuvré en rotation dans un sens ou dans l'autre pour provoquer l'ouverture ou la fermeture des volets ;

25

8.- Enceinte selon la revendication 7, caractérisée :

en ce que des moyens de manoeuvre de l'arbre sont constitués par un bras (18) dont une extrémité est couplée à l'arbre, et dont l'autre extrémité est articulée à la tige (19) d'un vérin ;

30

9.- Enceinte selon la revendication 8, caractérisée :

en ce que le vérin est du type dit "électrique".

2560365

1/1

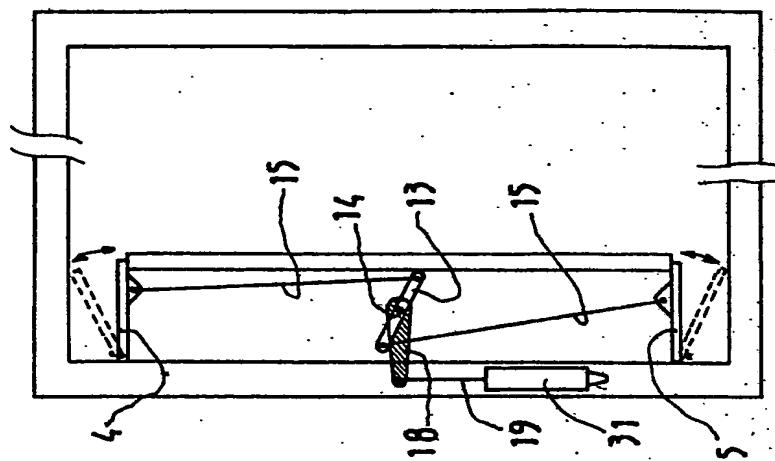


fig. 3

